

УДК 669 72

Е. С. Белослудцева^{1*}, А. В. Пушин^{1,2}, А. Е. Свирид¹, Н. Н. Куранова^{1,2}

¹ Институт физики металлов им. М. Н. Михеева УрО РАН, г. Екатеринбург

² Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

* *ebelosludceva@mail.ru*

Научный руководитель — проф., д-р физ.-мат. наук В. Г. Пушин

СТРУКТУРА И ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В СПЛАВАХ СИСТЕМЫ Ni–Mn–Fe

Методами дифракции рентгеновских лучей и электронной микроскопии исследованы структура и мартенситные превращения сплавов систем $\text{Ni}_{50}\text{Mn}_{50-x}\text{Fe}_x$ ($x = 0-25$ ат. %) и $\text{Ni}_{50-y}\text{Mn}_{50}\text{Fe}_y$ ($y = 0-25$ ат. %). Установлены особенности структуры и фазовый состав сплавов в зависимости от их химического состава.

Ключевые слова: мартенситное превращение, фазовый состав, структура, Ni–Mn–Fe, электронномикроскопические исследования, рентгенофазовый анализ

E. S. Belosludtseva, A. V. Pushin, A. E. Svirid, N. N. Kuranova

STRUCTURE AND PHASE TRANSFORMATIONS OF Ni-Mn-Fe BASED ALLOYS

The structure and martensitic transformations of the alloys, based on the systems $\text{Ni}_{50}\text{Mn}_{50-x}\text{Fe}_x$ ($x = 0-25$ at. %) и $\text{Ni}_{50-y}\text{Mn}_{50}\text{Fe}_y$ ($y = 0-25$ at. %), were investigated by X-ray diffraction and electron microscopy. The peculiarities of structure and phase composition were investigated from the chemical composition of alloys.

Key words: martensitic transformation, phase composition, structure, Ni-Mn-Fe, electron microscopic and X-Ray studies

Фазовый состав литых закаленных сплавов систем $\text{Ni}_{50}\text{Mn}_{50-x}\text{Fe}_x$ ($x = 0-25$ ат. %) и $\text{Ni}_{50-y}\text{Mn}_{50}\text{Fe}_y$ ($y = 0-25$ ат. %) был исследован с использованием рентгеновской дифрактометрии в монохроматизированном медном излучении. Установлено, что сплавы с 5 ат. % Fe находятся в состоянии тетрагональной гранецентрированной (а-ГЦТ) мартенситной фазы с параметрами решетки $a = 0,372$ нм, $c = 0,356$ нм,

$c/a = 0,96$ (рис. 1, *a*) со следами аустенитной ГЦК-фазы, тогда как остальные сплавы имели структуру γ -ГЦК с параметром решетки a , величина которого уменьшалась в пределах $0,366\text{--}0,363\text{ нм}$, при увеличении содержания железа до 25 ат. % (рис. 1, *б*).

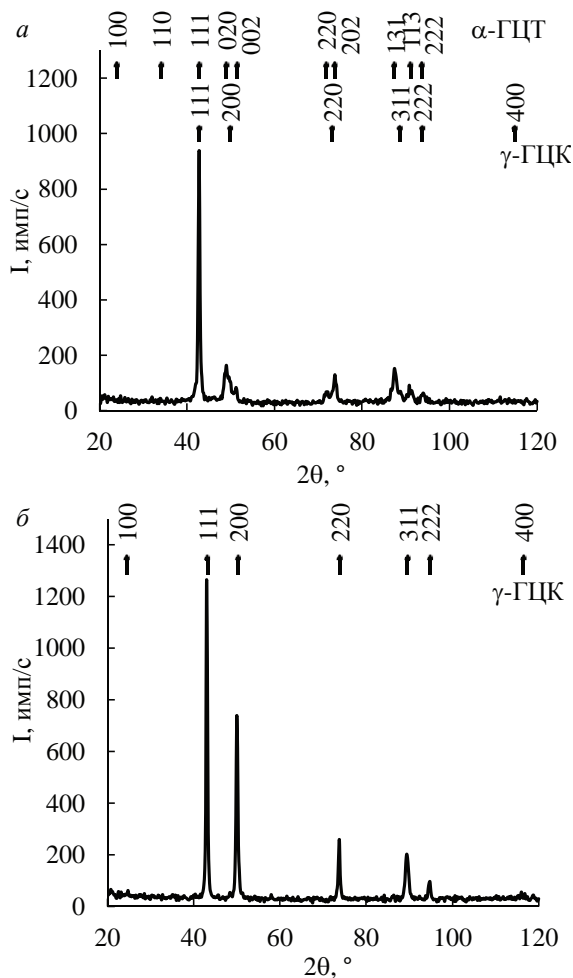


Рис. 1. Рентгенограммы сплавов:

a — $\text{Ni}_{50}\text{Mi}_{45}\text{Fe}_5$; $б$ — $\text{Ni}_{50}\text{Mn}_{35}\text{Fe}_{15}$

Сплавы имели полиэдрическую структуру по данным оптической и растровой электронной микроскопии (РЭМ). Тетрагональная мартенситная фаза отличалась тонкодвойникованным пакетным строением (рис. 2, *a*, *б*).

По данным фрактографического анализа разрушение сплавов происходило по смешанному транскристаллитному и интеркристаллитному типу (рис. 2, в).

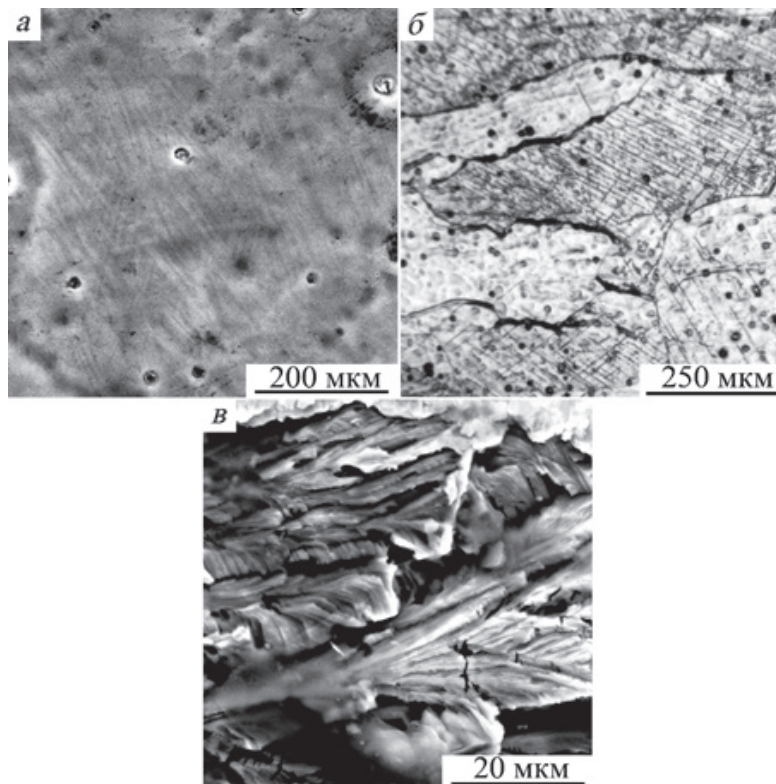


Рис. 2. Изображения микроструктуры:

a — полученные, РЭМ сплава $\text{Ni}_{50}\text{Mn}_{45}\text{Fe}_5$; *б* — полученные оптической микроскопией сплава $\text{Ni}_{50}\text{Mn}_{40}\text{Fe}_{10}$; *в* — фрактография сплава $\text{Ni}_{50}\text{Mn}_{45}\text{Fe}_5$

*Работа выполнена в рамках государственного задания
МИНОБРНАУКИ России (тема «Структура»,
№ АААА-А18-118020190098-5) при частичной поддержке РФФИ
(проект № 18-32-00529 мол_а).*